Safecast

Mesures citoyennes de la radioactivité à l'âge de l'Internet

Robin Scheibler, fakufaku@gmail.com, designer, fabricant et réparateur de bGeigie (senseur mobile de radioactivité) à Safecast Japan

Information technology and open-source: powerful tools for post-Fukushima environmentally concerned citizens.

Les technologies de l'information et les logiciels ouverts: de puissants outils pour les citoyens soucieux de l'environnement après Fukushima.

Le triple **meltdown** de la centrale de Fukushima, conséquence du terrible tremblement de terre et tsunami ayant ravagé le nord-est du Japon en mars 2011, a réveillé le spectre dormant de la peur nucléaire. Née à Hiroshima et Nagasaki, puis nourrie abondamment durant la guerre froide et l'intensive période d'essais nucléaires atmosphériques l'accompagnant, cette peur a finalement atteint pleinement la population civile lors des accidents de Three Mile Island, aux États-Unis, puis le pire jusqu'à Fukushima, Tchernobyl, en Ukraine quelques années plus tard.

C'est pourquoi en ce beau week-end de mars 2011 suivant la catastrophe, de multiples questions se posaient. Faut-il, en plus des tremblements de terre et des tsunamis, craindre un danger invisible, pouvant potentiellement mener à des problèmes graves de santé, des cancers ? Mon environnement a-t-il été contaminé ? Est-il raisonnable de rester à Fukushima ? À Tokyo ? Au Japon ?

Seules des données indépendantes de qualité peuvent non seulement commencer à répondre à toutes ces questions, mais aussi permettre une investigation détaillée des conséquences de l'accident, ainsi qu'un travail de décontamination où cela est nécessaire. Durant les premières semaines suivant la catastrophe, les seules sources publiant de telles données étaient le Ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Sciences et de la Technologie du Japon (MEXT) et Tokyo Electric Company (TEPCO). Malheureusement, les données publiées par ces deux entités étaient au mieux lacunaires, avec seulement quelques points dans la préfecture de Fukushima, mais souvent aussi terriblement anciennes, de plusieurs jours, semaines, voire mois. Ajoutés à cela, un manque de transparence total dans les communications ainsi qu'un intérêt clair à manipuler les données ont contribué à décrédibiliser les mesures officielles de la radioactivité.

Safecast: *crowdsourcing* et radioactivité

C'est cette pénurie d'informations officielles qui a poussé un nombre important de citoyens à prendre la responsabilité de mesurer la radioactivité afin de garantir leur sécurité et celle de leur famille. Bien qu'un simple compteur Geiger soit suffisant pour cela, face à une demande aussi soudaine que massive, les stocks mondiaux furent épuisés après seulement une semaine. Et c'est à ce moment-là que quelque chose de magique est arrivé. Les citoyens ayant pu se procurer un compteur commencèrent à diffuser leurs mesures sur l'Internet, par l'intermédiaire d'un graphe en temps réel, ou simplement en posant l'appareil devant une webcam. En une semaine, plusieurs dizaines de flux de données étaient déjà disponibles en particulier sur **Pachube** 🕮 (renommé **Cosm** récemment), une plate-forme de partage ciblant l'Internet des objets.

C'est dans ces conditions, durant la semaine suivant le 11 mars 2011, qu'est né **Safecast** (www.safecast.org), une organisation bénévole dont le but est de fournir une information de qualité sur les niveaux de radioactivité. La première itération fut de rassembler toutes les données accessibles sur l'Internet, mais jusque-là éparses, et de les visualiser sur une seule carte. Cette première carte incluait alors aussi bien les données gouvernementales que citoyennes. Cependant, tous ces senseurs disponibles en ligne à ce moment-là étaient des senseurs fixes offrant certes une excellente résolution temporelle, mais peu de couverture spatiale, laissant de grandes zones vides de mesures, ou presque, après avoir zoomé sur une zone particulière.

Cet effet rendait en pratique cette carte d'un intérêt limité étant donné que dans la plupart des cas, chaque individu est concerné tout particulièrement par les niveaux dans son environnement direct. Afin de répondre à ce besoin et remplir la carte simultanément, la première idée fut l'utilisation collective des compteurs Geiger et le partage en ligne des données collectées. Safecast prêta alors des compteurs contre la promesse de partager les résultats via un formulaire sur notre site Web. Ce fut le début du **crowd-sourcing** 🕮.

BentoGeigie: vers une mobilité des senseurs

Ce système bien que répondant efficacement à un besoin humain a cependant rapidement montré ses limites quant à son efficacité en matière de collecte de données. Principal obstacle, l'aspect manuel demandant beaucoup de temps pour un nombre de mesures récoltées finalement pas si élevé. Toutefois, ce système a introduit l'élément crucial de la mobilité des senseurs eux-mêmes afin de couvrir un territoire extrêmement large avec un nombre d'appareils limité. La suite logique fut donc de fixer un compteur Geiger sur une voiture et d'enregistrer le niveau de radioactivité ainsi que la position à intervalles réguliers et pour toute la durée du voyage.

Il est intéressant de noter que la toute première incarnation de ce système n'utilisait que des éléments accessibles à tout un chacun, mis à part le compteur Geiger. Le compteur est scotché contre la vitre côté passager, écran contre l'intérieur du cockpit, senseur pointant à l'extérieur. La valeur affichée est alors photographiée avec un smartphone, les données GPS sont automatiquement

ajoutées au fichier qui est ensuite transféré vers un compte Flickr. Par la suite, une carte peut être générée avec un logiciel comme iPhoto par exemple. Cette méthode, bien que difficilement extensible à grande échelle à cause de son format difficile à lire automatiquement (photographie d'un écran), montre que tous les outils nécessaires sont disponibles.

Après un premier prototype utilisant un netbook, un simple GPS USB, un Arduino ainsi que l'indispensable compteur Geiger, le **Bento Geiger**, ou bGeigie pour faire court, est finalement développé au **Tokyo Hackerspace**. Il s'agit d'un système indépendant entièrement contenu dans une boîte rectangulaire faisant penser à une boîte à déjeuner, ou *bento* en japonais. Le cœur du système est un Arduino, une plate-forme de développement rapide conçue à la base pour les artistes et bricoleurs, munie d'une carte d'extensions spécialement créée pour Safecast et qui inclut un GPS, une carte SD et une connexion à la sortie audio du compteur Geiger. Une fois fermé, le senseur est complètement étanche et peut être attaché à une voiture au moyen de deux sangles que l'on fixe dans une fenêtre et quelques ventouses pour la stabilité. Une fois allumé, le senseur compte le nombre d'impulsions venant du compteur dans un intervalle de 5 secondes puis enregistre cette valeur, accompagnée des coordonnées géographiques et du temps dans un fichier sur la carte SD. Une fois le voyage terminé, les données récoltées sont extraites de la carte et transférées dans la base de données, à partir de laquelle peut maintenant être créée une carte détaillée des niveaux de radiation.

Depuis le premier prototype créé environ un mois après la catastrophe, environ quarante unités ont été construites, principalement manuellement. Ces unités sont ensuite prêtées à des bénévoles qui vont quadriller leur ville, ou l'utiliser lors de leurs déplacements quotidiens. Après avoir couvert ce qu'ils peuvent, les senseurs sont renvoyés à Safecast afin d'être redéployés chez d'autres bénévoles. Cette méthode a permis en moins d'une année, de récolter plus de trois millions de points de mesure uniques, principalement dans le nord-est du Japon, mais aussi dans le reste du monde, entre autres Hong Kong, la Californie, la Finlande, et même la Suisse.

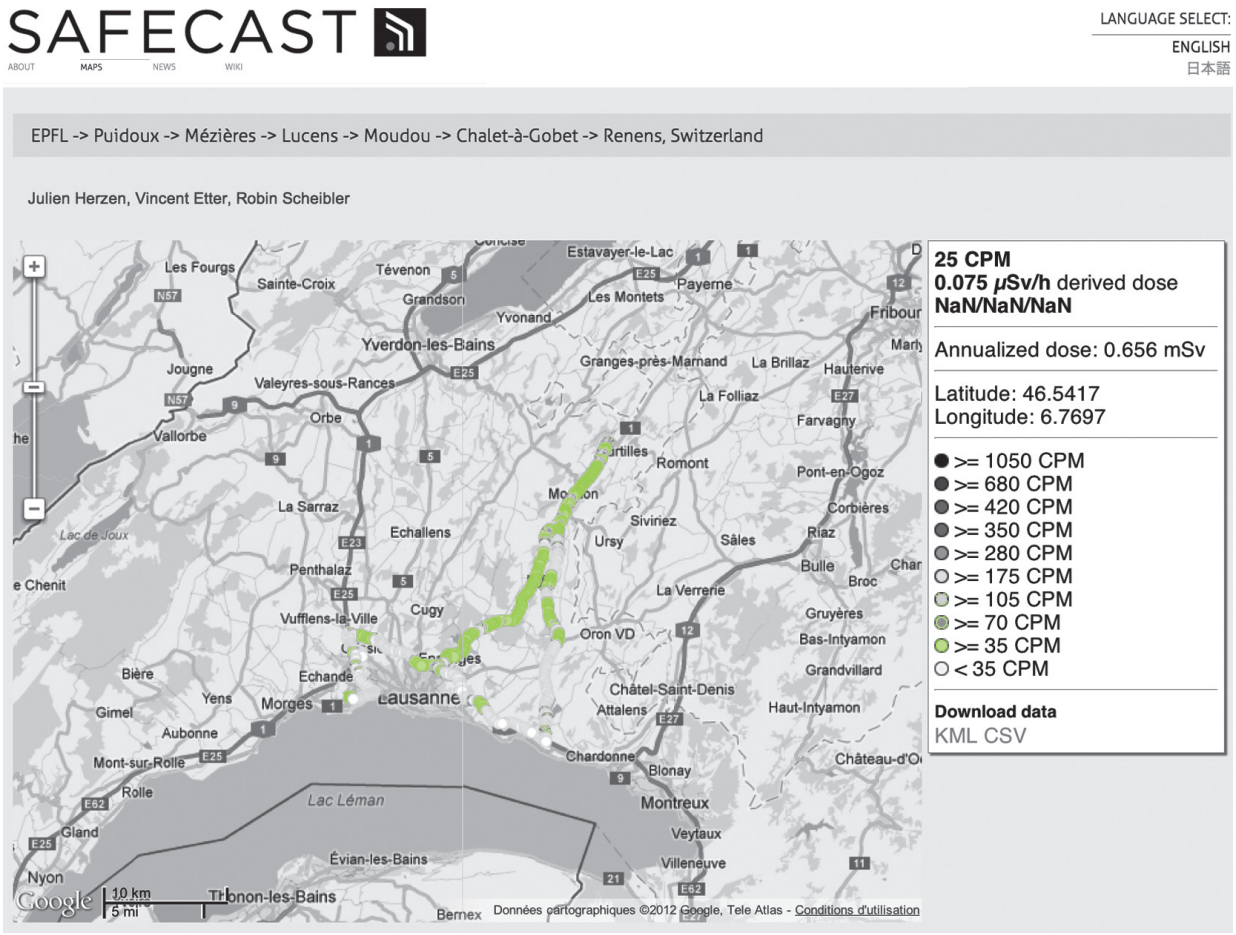
Open source et action citoyenne

L'un des points forts de Safecast est un engagement absolu à publier toutes nos données libres de droits et sans restriction aucune. À cette fin, les données sont publiées sous une licence **Creative Commons 0**, c'est-à-dire directement dans le domaine public. Cela afin qu'il n'y ait aucune barrière à l'utilisation de ces données à des fins scientifiques ou informatives. Pour compléter cela, nous fournissons l'ensemble de nos données sur notre site Web en téléchargement libre dans un format texte et lisible automatiquement par ordinateur (**https://api.safecast.org/system/measurements.tar.gz**).

En plus des données, tous les logiciels et hardwares développés à Safecast utilisent des licences *open source*, permettant d'être réutilisés avec très peu de contraintes. Le but est double. D'une part, le développement a été incroyablement accéléré par la réutilisation de code et designs déjà existants, ce qui a permis par exemple de concevoir et construire complètement un prototype de senseur en seulement un mois. D'autre part, de telles licences sont particulièrement appropriées dans le cadre d'une opération citoyenne, car elles permettent à d'autres groupes indépendants de créer leurs propres senseurs et ainsi leur propre jeu de données. Ceci est particulièrement souhaitable, car ***plus de données*** sont nécessairement mieux que ***moins de données***, mais aussi, car les résultats ainsi produits indépendamment vont mutuellement renforcer leur crédibilité.

Un activisme environnemental nécessaire

La révolution industrielle du XIXe siècle et les prodigieuses avancées scientifiques qui l'ont accompagnée jusqu'à nos jours ont offert à l'humanité une sécurité et un confort tels qu'elle n'en avait jamais connu. Le revers de la médaille est bien entendu la pollu-



Carte de l'EPFL à Lucens: http://maps.safecast.org/drive/647

tion engendrée et ses conséquences sur la santé. Cette pollution se caractérise en particulier par des fuites ou rejets de substances toxiques dans la nature, tels que les incidents de Minamata au Japon dans les années 1940, la contamination de poulet par de la dioxine en Belgique en 1999 et de porc en Irlande en 2008. À cela vient s'ajouter la pollution engendrée par les conflits armés ou les tests d'armes, en particulier les retombées d'essais nucléaires atmosphériques, maintenant bannis, mais aussi par exemple l'utilisation massive d'agent orange, un herbicide particulièrement toxique, par l'armée américaine au Vietnam. Et bien entendu, les retombées d'accidents de centrales atomiques telles que Tchernobyl ou Fukushima.

Il est indéniable que la régulation et le contrôle de l'industrie afin de limiter la pollution environnementale et ses effets sur la santé relèvent des gouvernements et organes officiels. Malheureusement, il arrive trop souvent que la vigilance de ces organes se relâche après de longues périodes sans incident notable, ou alors, plus sinistrement, sous l'influence de puissants groupes d'influence industriels. Dans ces cas-là, il est de la responsabilité des citoyens de prendre en mains le contrôle environnemental et d'informer les autorités ainsi que la population lorsque des situations problématiques sont découvertes.

Bien que l'activisme environnemental ne soit pas nouveau en soi, l'émergence de l'Internet et des technologies de fabrication numérique ont complètement changé la donne. Il est, de nos jours, abordable pour des particuliers de faire fabriquer des pièces mécaniques sur mesure grâce aux imprimantes 3D. La découpe laser et les machines-outils à commande numérique, jusqu'à récemment réservées à l'industrie, sont maintenant utilisables par tout un chacun en particulier grâce aux FabLab et hackerspaces, des espaces communautaires partageant les frais d'achat de ces machines et offrant une formation concernant leur utilisation. En parallèle, cette communauté naissante se retrouve sur la toile ou elle partage idées, design, mode d'emploi, hardware et software. Cette prodigieuse révolution a finalement remis entre les mains des citoyens le pouvoir de contrôler leurs environnements. Et comme nous l'avons constaté au Japon après Fukushima, ils vont en faire usage quand ce sera nécessaire. ■

GLOSSAIRE

crowd-sourcing: mot construit en référence à l'*outsourcing* qui consiste à externaliser certaines tâches, le *crowd-sourcing* consiste à utiliser la créativité, l'intelligence et le savoir-faire d'un grand nombre d'internautes.

Pachube *(on prononce Patch bay)*: service Web qui permet de connecter et partager en temps réel les données d'un capteur. Racheté il y a quelques mois, le service a évolué et s'appelle désormais cosm.com.